



I. INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM

1. tétel A kommunikáció általános modellje

Ismertesse a kommunikáció általános modelljét, valamint hozzon több példát az egyes kommunikációs típusokra! Ismertesse a redundancia hasznos, illetve hátrányos előfordulásait!

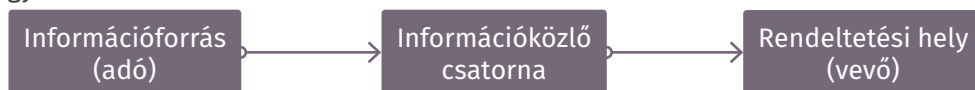
A **Shannon–Weaver kommunikációs modell** értelmében a kommunikáció tulajdonképpen **információtovábbítás**, függetlenül az információtovábbító és -befogadó, valamint a jel és a kód természetétől.

✓ 1 PONT

A kommunikáció legalább két felet feltételez, amelyek valamilyen **közös csatornán** cserélnek információt egymással. Ez a kommunikációs csatorna nagyon sokféle lehet, pl. levegő, telefonvonal, rádióhullám, fény, elektromágneses közeg stb.

✓ 1 PONT

Egy ábrán szemléltetve:



✓ 1 PONT

A fenti ábra **egyirányú adattovábbítást** szemléltet. Ha kétirányú a kommunikáció (általában az), akkor a nyilak oda-vissza mutatnak és az adó, illetve a vevő nem különül el egymástól, hanem mindkettő **adó-vevő** lesz.

✓ 1 PONT

A kommunikációban az üzenet kibocsátója (a közlő/adó), valamint a **közlést kapó** (a befogadó/vevő) játsszák a főszerepet. A közlés tartalma az üzenet (vagy információ). Az adó ezt az üzenetet valamilyen **kódolással jelle alakítja**, amely a közvetítő csatornán eljut a befogadóhoz. A vevő végzi az üzenet **dekódolását**, valamint a menet közben az üzenetet zavaró zajok kiszűrését. A kommunikáció csak közös, mindkét fél által értelmezett kódban folytatódhat.

✓ 2 PONT

Problémát jelent, ha **nincsen megfelelő közös kódrendszer** az adó és a vevő között. Például két ember közötti kommunikációt nagyban megnehezíti, ha nem beszélnek közös nyelvet (ilyenkor marad a „kézzel-lábbal” való kommunikáció, ami nem igazán hatékony).

✓ 1 PONT

Példák a kommunikációra

1. példa: Egy felelésnél a diák az információ forrása, a tanár a vevő, az információ-közlő csatorna pedig a kettőjük között lévő levegő. A folyamat addig egyirányú, míg a tanár közbe nem vág vagy kérdez, akkor a kommunikáció azonnal **kétirányúvá** válik. A fenti példa a kódolásra is jó, mivel a diák a fejében lévő tudást (szavakká és mondatokká) kódolja, ugyanakkor a tanár a felé áramló szöveget dekódolja, hogy a benne lévő információkat megértse.

✓ 1 PONT

2. példa: Egy átlagos, két ember közötti beszélgetésben mindkét fél adó és vevő egyszerre, mivel a kommunikáció oda-vissza irányú. Ha ez a beszélgetés nem személyesen zajlik, hanem pl. telefonon, akkor a kommunikációs közeg a telefonkábel vagy a mobiltelefonok átviteli adótornyai közötti elektromágneses sugárzás, valamint a telefon és a fül közötti levegő.

3. példa: Vizsgáljuk meg a **tömegkommunikációt** (rádió, televízió)! Itt a központi adás lesz az üzenet kibocsátója, a nézők/hallgatók a vevők, az átviteli közeg pedig az elektromágneses sugárzás, valamint a készülék és a nézők/hallgatók közötti levegő. Ez a kommunikáció jellemzően egyirányú, de ha van valamilyen vissza-irányú kommunikáció (pl. be lehet telefonálni a műsorba), akkor a kommunikáció részben kölcsönössé válik.

✓ 1 PONT

4. példa: Elektronikus kommunikációnál vegyünk egy asztali számítógépet (PC) az egyik félnek, egy szerveret a másik félnek. A PC felveszi a kapcsolatot az interneten keresztül a szerverrel, ami megfelelő kódolással küldi a választ. A két számítógép tehát kölcsönös kommunikációt folytat egymással. A megfelelő kódolásról a hálózati protokollok gondoskodnak (pl. http vagy https), továbbá a kapcsolat közben esetleg besűrűdő zavaró jelek csökkentése is megtörténik.

✓ 1 PONT

A **redundancia** az információ- vagy üzenetátvitelre használt csatornán maximálisan egyszerre átvihető bitek számának és az aktuális információ vagy üzenet bitjei számának a különbsége. Például a sima angol szövegek továbbítására elegendő lenne a 7 bites átvitel, de az informatikában a 8 bites (= 1 byte-os) átvitel honosodott meg, így a maradék egy bit felesleges, tehát redundáns. Ez **hátrány**. De ha ezt az egy bitet felhasználjuk az előző hét bit biztonsági ellenőrzésére, akkor máris **előny** a redundancia. Nagyobb (tetszőleges nyelvű) szövegek (képek, videók) továbbításánál érdemes biztonsági ellenőrző részeket is továbbítani, amik az eredeti információnak nem részei, viszont a megfelelő, hibátlan dekódolást nagyban segítik. Ilyen hatékony hibafelismerést tesz lehetővé a tömörített állományokban gyakori CRC-kód.

✓ 2 PONT



KIEGÉSZÍTŐ KÉRDÉSEK

- Mi történik, ha túlságosan szennyeződik az adatfolyam?
 - › Ha nem sikerül a megfelelő dekódolás, akkor az adatfolyam részeire eshet, esetleg el is vesztet (a túl nagy zaj miatt).
- Az alapvető formális szabályokon kívül milyen szabályok léphetnek fel?
 - › Szintaktikai szabályok: pl. magyar nyelvben a mondatképzés, szórend stb.; programozási nyelvekben az adott környezetre jellemző kódrendszer.
 - › Szemantikai szabályok: a közlés tartalmi egyezményére vonatkozó szabályok összessége, pl. magyar nyelvben az egyes szavak fogalma, jelentéstartalma.
- Milyen példát tud adni redundáns kommunikációra?
 - › Verbális és nonverbális jelek néha azonos jelentéssel, ismétlések stb.

2. tétel

A kommunikáció általános modellje: az információ

Mi az információ, és mi a mértéke? Határozza meg a jel és az adat fogalmát! Milyen az információ, a jel és az adat viszonya? Hogyan csoportosítja a jeleket? Mi a kommunikáció közben fellépő zaj?

EMELT SZINT

Milyen módszerekkel csökkenthető a zaj?

Az információ az informatika tudományának fontos fogalma, ám nincsen egyértelműen definiálva. Meghatározásai (körülírásai) hasonlítanak egymáshoz, de tudományterületenként eltérnek egymástól. Az informatikában az információ egy hír újdonságértéke, váratlanságának tartalma.

✓ 1 PONT

Az információ mérésének alapegysége a bit, mely egy eldöntendő kérdésre adott igen vagy nem válasz.

A jel az informatikában bitek sokaságából áll, míg **a hír** jelek sorozata. A hír információtartalmára több képletet is kidolgoztak (pl. Hartley-képlet, illetve Shannon-képlet), amelyek bonyolult matematikai összefüggéseken alapulnak.

Az adat a hordozó jelek valamely tulajdonsága, ismeret, illetve információ.

✓ 3 PONT

A jel és használati szabályzata együtt **jelrendszert** alkotnak (pl. morzejelek vagy a sikek jelbeszéde).

A jel érzékszervi csoportosítása:

- **Audio jel:** hallott jelek (hangok) sorozata. Egyaránt fontos a térbeli és az időbeli kiterjedése is.

■ **Vizuális jel:** látott jelek (képek/mozgások) sorozata. Ezek lehetnek állóképek, ábrák, illetve mozgóképek is. Míg az állóképek csak térbeli, addig a másik két típus már időbeli jelentést is tartalmaz. A vizuális jelek az emberiség legfontosabb érzékelési lehetőségét adják.

■ **Egyéb jelek:** a többi érzékszerv általi érzékelés pl. tapintás, szaglás, ízlelés. Ezek bár fontos jeleket adnak, de az emberek átlagosan kevesebbet használnák őket, mint a vizuális és az audio jeleket.

✓ 1 PONT

A jelek másik csoportosítása:

■ **Analóg jel:** bármelyik, folytonosan változó jel. Lényege, hogy két érték közötti átmenet folytonos. Például emberi énekhang, festmény stb.

■ **Digitális jel:** két érték közötti átmenet csak lépcsőzetesen, megadott értékek szerint lehetséges. A számítógépek csak digitális jelekkel képesek dolgozni, ezért a természetben előforduló jeleket a számítógépes feldolgozhatóságuk miatt először digitalizálni kell.

✓ 1 PONT

A morze jelrendszer alapjai:

Az elektromos jeltovábbításra is alkalmas távirót Samuel Morse szabadalmaztatta 1837-ben. Alapját a rövid és a hosszú jelek egymásutánja adja, melyek segítségével egy-egy betűt tudunk megadni. Például:

■ a → rövid-hosszú → · -

■ o → 3 db hosszú → - - -

■ s → 3 db rövid → · · ·

A jelrendszerben használnak speciális rövidítéseket is, pl. 3 rövid-3 hosszú-3 rövid → S.O.S. → azonnali segítség kérése!

✓ 1 PONT

Másik jelrendszer a siketek jelbeszéde. Ennek alapját a megfelelő gesztusok adják meg, de ezen kívül fontos a mimika és a testtartás is.

✓ 1 PONT

A zaj az a jel, amely a kommunikációs folyamat szempontjából nem tartalmaz információt, esetleg az eredeti közlést torzítja, illetve befolyásolja. Az akusztikus gitár folytonos jeleket bocsájt ki, míg a zaj gitárhangokon kívüli zöreje (pl. az előadó túl hangos légzése). Elektromos gitárnál alkalmazott torzítóval már eleve befolyásolják a kibocsátott zenét, így ez a hangzás szempontjából akár zajnak is minősíthető.

✓ 1 PONT



A zaj típusai:

- **véletlenszerű:** ismeretlen eredetű, ezért kiküszöbölése elég nehéz.
- **determinisztikus:** ismert forrású zaj, így a kiküszöbölése általában lehetséges.

✓ 1 PONT

A **redundancia** az információ- vagy üzenetátvitelre használt csatornán maximálisan egyszerre átvihető bitek számának és az aktuális információ vagy üzenet bitjei számának a különbsége. Ilyen ellenőrző összegeket használnak például a legtöbb digitális üzenet teljes és pontos átvitelének ellenőrzésére is, valamint a felesleges zajok kiszűrésére.

✓ 2 PONT

EMELT SZINT

A **digitális zaj csökkenthető** többek között jelisméttel, illetve biztonsági ellenőrző kódok beszúrásával is. Egyes kódolások esetében ezek az ellenőrző, biztonsági kódok nagyobbak, mint az eredeti forrás, így zavaróan sok a felesleges adat. Analóg zaj csökkenthető megfelelő szűrőkkel, illetve jobb minőségű, pontosabb felvétel készítésével.

KIEGÉSZÍTŐ KÉRDÉSEK

- Milyen információtartalma van egy elfeledett, már nem ismert nyelven írott könyvnek?
 - > A kalligrafikai értékén kívül semmilyen, mivel a jelen kor emberének nincs birtokában a kód értelmezéséhez szükséges információ. Még a történészeknek sem.
 - > Elfeledett nyelvek információtartalmának megfejtésére jó példa az ún. „Rosette-i kő”, amelyen ugyanaz az írás három különféle nyelven látható, így az egyik ismert nyelv segítségével meg tudták fejteni a másik kettőt.
- Milyen a zaj és a redundancia kapcsolata?
 - > A redundancia az átvitt teljes üzenet és az aktuális információ különbsége. Ez származhat zajból, illetve egyéb (pl. biztonsági összegek) információkból.

3. tétel

Információs és kommunikációs technológiák és rendszerek

Ismertesse a különböző információs és kommunikációs rendszerek alapjait: telefon, rádió, televízió, internet! Mondjon konkrét példát arra, hogy milyen információt hogyan szerezhet be a korszerű információs eszközökkel! A beszerzett információk hogyan dolgozhatók fel?

A 18. századra tehető az **első ipari forradalom**, melynek bölcsője Anglia volt. Napjainkban **egy újabb forradalom** megy végbe: az **információs és kommunikációs rendszerek forradalma**. Ráadásul ez a folyamat minden eddiginél nagyobb sebességgel

és hatékonyságú. Pár évtizede még elképzelhetetlen technológiai eszközök váltak mindennapi használati tárgyakká. A globalizálódó világban az információáramlás új, eddig soha nem látott sebessége alapvetően változtatja meg a világot és benne az emberek szerepét.

✓ 1 PONT

Az első modern kommunikációs eszköz **Alexander Graham Bell** találmánya, a **telefon** volt, 1876-ban. A telefon átalakította az emberiség kommunikációs szokásait, mivel az addigi főként postán – és néha küldöncök által – történő távolsági kapcsolattartás fő terepe lassan áttevődött az elektromos alapú (akkor még vezetékes) telefonra. A telefon egyértelműen kétirányú információ-kommunikációs eszköz. Az új találmány elterjedéséhez nagyban hozzájárult **Puskás Tivadar találmánya, a telefonközpont**. A kezdeti, kézi kapcsolású telefonközpontok helyét fokozatosan átvették az automata, majd a digitális központok. Hazánkban a vezetékes rendszereken a fővárosban az 1-es körzet után hét számjegyű a telefonszám, míg vidéken a két számjegyű körzetszám után hat számjegyű a hívószám. Így a körzetszám és a hívószám együttesen Magyarországon egységesen 8 jegyű a vezetékes telefonokon.

✓ 1 PONT

A **mobil hálózatok elterjedése** hazánkban 1990 környékére tehető kezdetben táskaméretű, igen drága telefonokkal. Idővel a technológia teljesen digitálisra változott, a hívás költségei és a telefonok árai töredékükre csökkentek – és sorra jelentek meg a mobiltelefonok újabb és újabb generációi. **A telefonok** lassan **magukba építették** a klasszikus íróasztal minden elemét: óra, naptár, ébresztőóra, jegyzetomb, számológép, fényképező, lámpa, diktafon, rádió, térkép, navigáció, irodai programok, médialejátszó, böngésző stb.

✓ 1 PONT

Jelenleg a 4. generációnál tartunk (4G), de már egyre több helyen beindul az 5. generáció. Hazánkban a mobiltelefon szolgáltatások piaca 4 társasághoz köthető:

- 20 = Pannon/Telenor
- 30 = T-Com
- 50 = Digi
- 70 = Vodafone

Minden társaságnál a számok 7-jegyűek. Valamennyi társaság használja a 900 és az 1800 MHz-et is kommunikációra. Óriási lépés volt 2017-ben, hogy az Európai Unió területén belül **megszűntek a roaming-díjak**, így a külföldi mobiltelefonálás lényegesen olcsóbb lett.

✓ 1 PONT

Második kommunikációs rendszer a **rádió**, amely a fénynél kisebb frekvenciájú (nagyobb hullámhosszú) **elektromágneses hullámok modulációjával** működő jeltovábbítási technológia. A rádióadó és rádióvevő működése és belső felépítése jelentősen eltérő. A rádió főleg egyirányú, tömegkommunikációs eszköz, de az interaktív (pl. betelefonálás) műsoroknak köszönhetően ez néha kétirányú lesz. A feltaláló



személye nem egyértelmű: Nikola Tesla, Guglielmo Marconi és Alekszandr Popov egymástól függetlenül találták fel a rádió közvetlen elődjét, a szikratávírókat. A **rádió fénykora** nemzetközileg az I. világháború után kezdődött, és a televízió korszakával ért véget. A legrégebbi hosszuhullámú (HH; angolul: LW = Long Wave) adókat fokozatosan felváltották a középhullámú (KH; angolul: MW = Medium Wave), valamint a rövidhullámú (RH; angolul: SW = Short Wave) adók. Bár még szórványosan előfordulnak a régi frekvenciák, de gyakorlatilag minden adó **ultrarövid hullámon** (URH; angolul: USW = Ultra Short Wave) sugároz, illetve egyre több rádióadó költözik át internetre, vagy onnan is sugározza adását. Az URH frekvenciája: 87 és 108 MHz között van. Hazánkban 1990 előtt csak 3 országos rádióadó volt: Kossuth, Petőfi és 3. műsor (később: Bartók). A rendszerváltás után jelentek meg a **szórakoztató, független rádióadók** – köztük a legtöbb digitálisan sugároz. Több adó kizárólag interneten létezik. A rádió jelentősége az 1990-es évektől jelentősen csökkent.

✓ 2 PONT

A harmadik nagy kommunikációs eszköz a **televízió**. A televízió is főleg egyirányú, tömegkommunikációs eszköz, de az interaktív (pl. betelefonálás) műsoroknak köszönhetően a rádiókhoz hasonlóan néha kétirányú lesz. Feltalálása nem köthető egyetlen személyhez, mivel különböző kutatók dolgozták ki a főbb alkatrészeit. **Kísérleti adások** már az 1930-as években voltak, de a televíziózás jelentősége világszerte csak a II. világháború után nőtt meg. **Hazánkban csak az 1950-es években indult meg a televízióadás**. A klasszikus, földi sugárzású televíziózás fénykora az 1970-es és '80-as évekre tehető, amikor ez jelentette a tömegtájékoztatás legfőbb eszközét. A klasszikus két (központi) magyar csatorna helyett 1997-ben három földi sugárzású indult be (M1, RTL Klub, TV2). Közben a rendszerváltás után egymás után jelentek meg a kisebb-nagyobb alternatív csatornák. **Az analóg adást a 2010-es évek legelején kapcsolták le**, innentől kizárólag digitálisan tömörített adások foghatók. Jelenleg kb. 100-ra tehető a különféle magyar nyelvű (vagy legalább magyar feliratozású) csatornák kínálata, de a jó áron hozzáférhető műholdvevők segítségével több száz külföldi csatorna is fogható. A rádióhoz hasonlóan a televíziós csatornák többsége is szórakoztató.

✓ 3 PONT

A negyedik legmodernebb kommunikációs eszköz az **internet**. Az eleve többirányú kommunikációra épülő, szerteágazó forrásokkal és kapcsolatokkal rendelkező világháló jelenleg a vezető információs és kommunikációs hírforrás. **Az internet világszerte az 1980-as években jelent meg, de igazi áttörését a 2000-es évek hozták meg**. Hazánkban az internet sebessége általában megfelelő, de vannak olyan (jellemzően kistélepülési) körzetek, ahol elég lassú a hozzáférés. A kezdeti magas árak az évek folyamán csökkentek. Megjelent a digitális jólét csomag, valamint csökkent az internet áfája is. Egyre elterjedtebb és egyre olcsóbb a mobiltelefonos internet is, amely az okostelefonok egyik igen hasznos szolgáltatása. Elterjedtsége és általános használata ellenére **az internet nem tekinthető megbízható hírforrásnak** mivel igen sokan igen sokfélént „raknak ki” a netre, így az ott publikált tartalmakat csak többszöri, többirányú ellenőrzés után lehet elfogadni.

✓ 1 PONT

A **legfőbb általános hírforrásnak** az ún. híroldalak tekinthetők (pl. index.hu, 24.hu, nepszava.hu, origo.hu stb.). Ha **speciális adatokra** van szükség, akkor érdemes a cél-specifikus oldalakra lépni (pl. menetrendek.hu, szallas.hu, trivago.hu (szállások), bravofly.hu (repülőjegyek), imdb.com (filmek) stb.). Ha a főbb híroldalak mellett/helyett **egyéb információra** van szükségünk, akkor a keresőkhöz kell fordulni (pl. Google.com, Yahoo.com, Ask.com, Bing.com stb.).

✓ 1 PONT

A mai információs-kommunikációs forradalomban a legfőbb gondot a túl sok egyidejű információ okozza, így a ránk zúduló **adatrengeteg szűrése** igen fontos. Ezek feldolgozása megfelelő hozzáállást és sok türelmet igényel.

✓ 1 PONT

+ KIEGÉSZÍTŐ KÉRDÉSEK

- A túl sok híroldal túl sok híre helyett van-e valamilyen áttekinthető megoldás?
 - > Igen, az úgynevezett RSS-csatorna. Nagyon sok honlapon a friss hírek lényegét (vagy címét és a letelejét) kiteszik erre az RSS-csatornára, így nem kell az egész oldalt átolvasni, hanem elegendő csak a főcímetek.
- Körülbelül mennyi mobiltelefon van ma hazánkban?
 - > Több, mint a lakosság száma, mivel sokaknak van egy vállalati és egy külön privát készüléke is.
- Mennyire tekinthető hiteles hírforrásnak a Facebook?
 - > Egyáltalán nem, mivel ez jelenleg az egyik legnépszerűbb kapcsolati oldal, melyen az ismerősök személyes véleménye jelenik meg – tehát nem a hiteles hírforrás.
- Mi a hoax jelentése?
 - > Többféle jelentése, illetve lefordítása is ismeretes. Például: átverés, álhír, megtévesztés, beugratás stb.



4. tétel Az informatika fejlődéstörténete 1.

Ismertesse az informatika korai fejlődéstörténetének főbb fázisait, eseményeit, személyeit (az ENIAC előtti időkig)! Térjen ki Wilhelm Schickard, Blaise Pascal, Charles Babbage, Herman Hollerith és Howard H. Aiken személyére!

A mai értelemben vett számítástechnikában az igazi áttörést a fémmegmunkálás finomodása hozta az 1600-as években. Ez tette lehetővé az olyan fogaskereket tartalmazó mechanikus zenélőszerkezetek és órák konstruálását, amelyek a számológépek előfutárai voltak. A németországi Herrenbergben született **Wilhelm Schickard** (1592–1635) a thübingeni egyetem matematika-, csillagászat- és héber nyelv professzora volt. 1623-ban leírt egy olyan **számológépet, amelyben egymáshoz illeszkedő tíz- és egyfogú fogaskerekek vannak**, így mind a négy alapműveletet el lehet végez-



ni. A gépezet magját az aritmetikai egység alkotta, amelynek az összeadás és a kivonás volt a feladata. **Hat pár kerékből állt, amelyek hat decimális pozíciónak feleltek meg.** A készülék mechanikus módon, rudak, fogaskerekek és egy automatikus átvitelképző mechanizmus kombinációjának a használatával végezte el a számításokat. Sajnos egy tűzvész megsemmisítette a készülő példányt, később pedig Schickard a harmincéves háború nyomán kitört pestisjárványban meghalt.

✓ 2 PONT

Az első „sorozatban gyártott” számológépet 1642–1644 között a fizikusként és filozófusként is ismert **Blaise Pascal** (1623–1662) készítette el, összesen hét példányban. **Az automatikus átvitelképzéssel működő gép fémből készült fogaskerekeket tartalmazott,** melyet tollal lehetett igazgatni. A gép csak az összeadást és a kivonást ismerte, a szorzást és az osztást nem. Az eredeti prototípus csak pár tárcsát tartalmazott, ám a későbbi példányokban már 8 is volt, így a **legnagyobb ábrázolható szám: 9 999 999 volt.** További érdekesség, hogy Blaise Pascalról nevezték el az egyik régebbi programozási nyelvet, a Pascalt.

✓ 2 PONT

A korszerű számítástechnika, illetve a számítógépgyártás egyik legnagyobb, de az egyik legellentmondásosabb személyisége **Charles Babbage** (1791–1871). **Ő állt elő a programozható számítógép ötletével.** Géptervei a kor technikai színvonalának megfelelően még mechanikusak voltak. Sajnos **egyik gép megalkotását sem fejezte be** személyes, illetve anyagi okokból. Babbage ötletei megvalósításához 1822-ben anyagi támogatást is kapott, mely akkoriban igen szokatlan volt. Analitikus gépe hatodfokú polinomok kezelésére készült volna. A gép 20 jegyű számokkal dolgozott volna, de Babbage csak a gép egyes részeit tudta elkészíteni. Sajnos nem mérte fel a vállalt feladat nagyságát, és 1827-ben egészségügyileg összeroppant. Első gépterve differenciagép (Difference Engine) néven az 1820-as években vált ismertté.

✓ 1 PONT

A differenciagépből továbbfejlesztett differenciálmotort később megépítették, és évekig használták a Brit Általános Nyilvántartó Hivatalban az angol népességi táblázatokkal kapcsolatos számításokhoz. Babbage a differenciagép elkészülte előtt egy teljesen más konstrukción kezdett el dolgozni, melyhez újabb kincstári szubvenciót kért és kapott. Az új **Analytical Engine** nevű gépet sem tudta befejezni. Ez egy univerzális gép lett volna, melynek egységei: adatbeviteli, eredmény-kiviteli, számológémi és részeredmény-tároló.

✓ 1 PONT

Az amerikai számítógépipar egyik kitalálója **Hermann Hollerith** (1860–1929) **amerikai statisztikus.** Bányamérnöki szakon végzett, de már posztgraduális tanulmányai alatt segített tanárának az USA 1880-as évi népszámlálásában, mint asszisztens. A sok tízmilliós lakosságú USA-ban csak évek alatt lehetett összesíteni a népszámláláskor felvett pontos létszámadatokat, és nem tudtak olyan konkrétumokra rákér-

dezni, mint például a hadra fogható fehér férfiak száma államonként. A problémákat érzékelve az Egyesült Államok Belügyminisztériumának Népszámlálási Hivatala már 1880-ban felvetette, hogy a mindenfelől bejövő adatok feldolgozásának legalább egy részét jó lenne gépesíteni.

✓ 1 PONT

Mialatt az USA készült a következő, 1890-es népszámlálásra, Hollerith egy olyan gépet igyekezett készíteni, ami ezt a sok milliós adathalmazt könnyebben feldolgozhatóvá teszi. **Ekkor látta be, hogy** az áttekinthetetlen jegyzetekkel teli papírkupacok helyett **az adatokat digitális formában kell rögzíteni**, és egyforma nyomóklisékkel készült lapokra kell felvinni. Ez volt a **lyukkártya**, amit már Jacquard is alkalmazott a szövőgépében. Az adatokkal teli lyukkártyák a gépben szénrudak közötti vékony lapként helyezkedtek el, és csak ott tették az áram számára zárttá az áramkört, ahol lyuk volt rajtuk. Ezt a készüléket a feltaláló eredetileg az 1880-as népszámlálás adatainak gyorsabb feldolgozásáért készítette el, de csak a következőben használták. A rendszer működtetéséhez a szakképzett munkások egy billentyűzet és egy lyukkészítő gép segítségével 200-300 kártyát tudtak készíteni óránként. Minden egyes kártyán egy ember adatai voltak digitális formában feldolgozva.

✓ 1 PONT

A találmány akkora sikert aratott, hogy sorra jöttek a világ minden részéről a megrendelések. Hollerith 1896-ban alapította meg a **Tabulating Machine Companyt**, amiből később kifejlődött az International Business Machines Corporation, röviden az **IBM**.



✓ 1 PONT

Howard H. Aiken 1937-ben a Harvard Egyetem továbbképzős fizikus hallgatójaként fogalmazta meg a tudományos számítások elvégzésére is alkalmas számítógép kritériumait. Négy fő különbséget jelöl meg a lyukkártyával működő adatfeldolgozó/könyvelő és a tudományos célú számítógépek között:

1. Egy tudományos célú gép legyen képes mind pozitív, mind negatív számok kezelésére.
2. Működése legyen teljesen automatikus, ne igényelje ember(ek) aktív közreműködését.
3. Használjon különféle matematikai függvényeket, amelyek a lyukkártyás gépekben használt függvényeknél lényegesen bonyolultabbak is lehetnek.
4. A matematikai műveletek sorrendjében végezzen el egy számítást.

✓ 2 PONT

A II. világháború alatt kezdett újabb komoly fejlesztésekbe az IBM. Ennek zászlóvivője volt az **Automatic Sequence Controlled Calculator**, más néven a **Mark I.**, amit hat éves fejlesztés után a Harvard Egyetemen helyeztek üzembe. Ez volt az első gép, amely a hosszú számításokat automatikusan végre tudta hajtani. A Mark I. valódi kolosszus volt; 1 másodperc alatt oldott meg egy összeadást, kb. 6 másodperc volt



a szorzás, míg az osztás körülbelül kétszer annyi volt. Az alapvetően elektromechanikus gép a számok tárolására 72 db számlálót tartalmazott, ezek mindegyike 23 számjegyet és egy előjelet tudott tárolni. Hamarosan megépült a MARK II., III. és IV., amelyek a sorozat első tagjának fejlesztései voltak. De mégsem ez vezetett a sikeres megvalósuláshoz, hanem a legelső igazán elektronikus alapú számítógép, az ENIAC.

✓ 1 PONT

KIEGÉSZÍTŐ KÉRDÉSEK

- Miért volt olyan fontos, hogy a korai számológépek minél több számítást tudjanak gyorsan elvégezni?
 - › A tengeri hajózáshoz szükséges almanach-ok (évkönyvek) elkészítéséhez sok számítást kellett elvégezni, melyeket évente meg kellett újítani. Ezek a könyvek a messzi tengereken navigáló hajósok elsődleges információforrásai voltak, és az egyre nagyobb hibájú, pontatlan számítások miatt egyre használhatatlanabbá váltak.
- Babbage gépei miért nem készülhettek el soha?
 - › A korabeli fémipari finommegmunkálás még nem volt elég fejlett ahhoz, hogy a szükséges fogaskerekeket, illetve egyéb eszközöket le tudják gyártani.

5. tétel Az informatika fejlődéstörténete 2.

Ismertesse az informatika fejlődéstörténetét a számítógép-generációkon keresztül! Röviden jellemezze a generációkat!

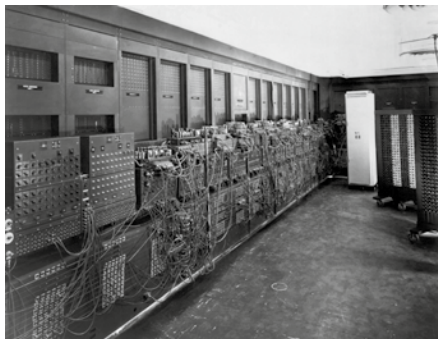
Gyakorlati feladat: Keressen az interneten képeket a felsorolt számítógépekről: Apple I, Colossus, ENIAC, IBM 360!

Már az I. világháborúban is fontos volt a tüzérség ellátása egészen pontos löelem-számítási táblázatokkal, hogy pl. az ellenséget minél hatékonyabban vehessék zárótűz alá. Nem volt elegendő a lövés szögét és sebességét kiszámítani, de bele kellett kalkulálni a lövedék anyagát, légellenállását, a levegő sűrűségét, hőmérsékletét stb. Ilyen számítások elvégzésére alapították meg a **Ballisztikai Kutató Laboratóriumot** (Ballistic Research Laboratory). A Ballisztikai Laboratórium teljes állománya 200 fő körül mozgott, melynek jelentős része az analitikai gépbe táplálta be az adatokat, illetve az abból kijövő lyukkártyákat dolgozta fel. **Egy idő után a mechanikus, illetve az elektromechanikus gépek nem tudták elérni a kívánt sebességet.** Érdekes adat, hogy egy tipikus röppálya kiszámításához körülbelül 750 szorzásra van szükség, valamennyit (legalább) 4-6 tizedes jegy pontossággal kell elvégezni.

1944-ben a Laboratórium néhány szabványos **IBM lyukkártyás gépéből** az IBM készített egy speciális szorzógépet is.

✓ 1 PONT

A szorzógép összeállítása 1943. május 31-én kezdődött. A gépezet az **Electronic Numerical Integrator And Computer** (Elektronikus numerikus integrátor és számítógép) nevet kapta. A fejlesztési és megépítési költségeket 150 000 (akkori) USA-dollárra becsülték. Gondot okozott az **elektronikus gépek megbízhatósága**, valamint a gyakran „elfáradó” elektroncsövek pótlása. Jellemző, hogy 17 000 elektroncsővel és másodpercenként 100 000 művelettel számolva minden egyes másodpercben 1,7 milliárd hibalehetőség kiküszöbölését kellett megoldani. **Az ENIAC az első olyan moduláris számítógép volt**, melynek paneljait összeállítva különféle számításokra lehetett alkalmazni. A gép rengeteg akkori csúcstechnológiás alkatrészből állt, teljesítményfelvétele 150 kW volt. **Elhelyezéséhez egy 30 méternél hosszabb terem kellett, és 30 tonnát nyomott.** Ez a méret jellemző az 1. generáció összes gépére.



✓ 1 PONT

Az ENIAC átlagosan 2-5 órát működött, majd 1-2 napos hibakeresés és programozás következett. A gépet 1955-ig üzemeltették, majd múzeumba került. Az ENIAC már elkészültekor is elavult volt. Ennek a tisztán elektronikus számítógépnek a megszületésétől kezdve sorolják generációkba a számítógépeket. Az **1. generációs gépek** között azonban nem az ENIAC volt az első, hanem a teljesen titokban, Angliában épített katonai kódfejtő gép, a Colossus. Miután ez a gép sokáig még katonai célokat szolgált, így létezésére is csak 1975-ben derült fény. Ugyancsak híressé vált az ENIAC utódja, a működését 1949-ben kezdő EDVAC.

További 1. generációs gépek: Univac, Colossus Mark I. és II., EDSAC, Manchester Mark I.

✓ 1 PONT

Az 1948-ban feltalált **transzisztort** csak 1956 körül építették be a számítógépekbe kapcsolóelemként a rövid élettartamú elektroncsövek helyett. Ekkor már széles körben alkalmazták a ferritgyűrűs tárat is memóriaként. Ettől kezdve számítjuk a **2. generáció** megjelenését. Az 1. generációs szobányi méretű **számítógépek** helyett az újak immár **jóval kisebbek és sokkal megbízhatóbbak lettek**, így már megfeleltek pl. az atomenergiái kutató laboroknak. A háttértár szerepét a legelső mágnesszalagtól lassanként a HDD vette át. **A legelső programozási nyelv az Assembly volt**, amely sokkal egyszerűbb volt az előző generációs sima bináris kódoknál. Később megjelentek a magasabb szintű programozási nyelvek is, elsőként 1957-ben az IBM által finanszírozott **Fortran**, amely jelképes, általánosan használt formalizált nyelv. Újabb nyelvként jelent meg a **COBOL**. Az új kapcsolóelemekkel lehetőség nyílt a miniatürizálásra is. Ezek a **gépek már elérték az 50-100 ezer művelet/s sebességet, a térfogatuk pedig egy köbméter alá csökkent.** Ekkor még igen gyakori volt, hogy a gépek számára egy külön klimatizált, pontosan beszabályozott nedvességtartalmú és hőmérsékletű szoba szolgált. **Jellegzetes 2. generációs gépek:** IBM Stretch, TRA-



DIC, IBM 1401 (ezt sokan a számítástechnikai ipar T-modelljének tekintették), IBM 701, CDC 3600, IBM 1620, IBM 7090.

✓ 2 PONT

Habár a tranzisztorok már igen nagy fejlődést jelentettek a kezdeti vákuumos elektromoscsövek helyett, de **az igazán nagy ugrást az 1958-ban feltalált integrált áramkör (IC) hozta meg.** Az IC egy kis szilíciumlemezen kialakított bonyolult elektronikus alkatrész. A **3. generációs** számítógépek operációs rendszere egyre kifinomultabb lett, így számos különféle alkalmazás futtatását tették lehetővé, melyek kérelmét a gép memóriájában ellenőrizte és koordinálta. Mindezek mellett **a számítógépek sokkal kisebbek és gyorsabbak lettek, mint elődeik.** További lépést a **félvezetők megjelenése** jelentette, mely később lehetővé tette a mikroprocesszorok megjelenését (1971-ben). A változás nagy nyertese az IBM lett, amely IBM System/360 néven egész számítógépcsaládot dobott piacra.

✓ 1 PONT

Az 1969-ben kifejlesztett **UNIX operációs rendszer** a legelső modern operációs rendszernek tekinthető. Számos felmerülő hardveres és szoftveres problémára is megoldást adott. A UNIX olyan többfelhasználós operációs rendszer, amely képes egyszerre több feladat elvégzésére is, ráadásul mivel C nyelven írták, így sokféle adaptálható. Az új géptípus magával hozta a programozási nyelvek új nemzedékét: **PL/1, Basic, COBOL, LISP, LOGO** és a **Pascal** nyelv. Technikai érdekességként 1966-ban megjelent az első (telefon-)modem. A számítógépekhez különféle perifériák csatlakoztak (pl. mágnesszalag, mágneslemez, terminál, sornyomtató stb.). **Jellegzetes 3. generációs gépek:** PDP-1, PDP-8, HP-2115, Apollo-7 űrhajó fedélzeti számítógépe stb.

✓ 1 PONT

A 4. generációt a magas fokú integráltság mellett az egy szilárd testben megvalósult teljes működési egység jellemezte. Az **Intel** (INTEgrated ELEctronics) által 1971-ben kifejlesztett első, Intel 4004 jelzésű mikroprocesszor (CPU) ugyan egy nagyobb tárolókapacitású memóriát célzó fejlesztés melléktermékeként jött létre, mégis ez a 4 bites áramkör indította el a mai, tömegméretekben gyártott számítógépek fejlesztését. Később a 8 bites Intel processzorok tömeggyártása tette lehetővé a számítógépek elterjedését az otthonokban is. 1974 júniusában jelent meg a piacon az első 8 bites processzor, amelynek fejlesztését építették be az első IBM PC-be.

✓ 1 PONT

1976-ra megjelent a home computer, amely eleinte inkább technikai érdekesség volt. A legelső ilyen gépet nagy szériában az **Apple** dobta piacra Apple I. néven. Lassan feltűntek a billentyűzetek és a monitorok is az addig kizárólagosan használt lyukkártyák, lyukszalagok és nyomtatók mellett. Az igazi áttörés a jó üzleti érzékel rendelkező **William „Bill” Gates**nek és társának, Paul Allannek köszönhető, akik elkészítették a Basic nyelv egy változatát. Ők alapították meg a mára a világ legna-

gyobb szoftvercégévé terebélyesedett **Microsoftot**. Ez a cég írta a világsikerű IBM PC operációs rendszerét, az MS-DOS-t is, illetve az utódát, a Windowst.

✓ 1 PONT

A PC és utódai teljesen átalakították a hétköznapiakat, mivel az 1960-as gépek nehézkes mainframe-jei, illetve a '70-es évek mosógép-méretű minicomputerei helyett akár egy család számára is egyre elérhetőbbé váltak. Az IBM PC bemutatóját a szakma ugyan fanyalogva fogadta, de a nagy cégek és a kormányhivatalok bíztak az IBM-ben, és már 1984-ben kétmillió PC-t használtak.

A hagyományos szöveges alapú operációs rendszeren elsőként az Apple lépett túl, majd őt a **Microsoft** követte a **Windowszal**. A '80-as évek a PC-k árának drasztikus csökkenését, valamint teljesítményének rohamos növekedését hozták. A kezdetek igen szerény teljesítményű asztali gépeit fokozatosan egyre jobbakra cserélték le, és a mai gépek már valóságos erőművek. Megjelentek a **hordozható gépek**, majd a minigépek után a mikrogépek. Az **internet** rohamos fejlődése lett a '90-es évek igazi sikere. A **World Wide Web** nyújtotta lehetőségek az emberek számára szélesre tárták a világ megismerésének kapuit.

✓ 1 PONT

2000 után egyértelművé vált, hogy a korai évek hardveres változtatásai után a szoftverfejlesztés sokkal nagyobb nyereséget hozhat. Ám a Microsofttal felvette a versenyt az interneten hihetetlen népszerűsége törő és minden eddiginél nyereségebb, 1995-ben alapított **Google** is, amely az új évezred sikertörténetének bizonyult. **Jellegzetes számítógépgyártók a 4. generációból:** IBM, Compaq, Lenovo, HP stb.

✓ 1 PONT

Megjegyzés: A gyakorlati feladat megoldása további 1 pontot ér.

✓ 1 PONT

✚ KIEGÉSZÍTŐ KÉRDÉSEK

- Melyek a 4. generáció jellegzetes programozási nyelvei?
 - › C, C++, C#, Visual Basic, Visual C#, Python, Java stb.
- Mennyiben volt önálló ötlet a Microsoft Windows operációs rendszere?
 - › A Xerox cég meghívta Palo Alto-i laboratóriumába az akkori két ígéretes technikai gurut: Steve Jobsot és Bill Gateset. Ott találkoztak először az ikonok és az egér ötletével. Pár év múlva jelent meg az „önálló fejlesztésű” Apple grafikus operációs rendszere, valamint a hasonló elvű Windows.